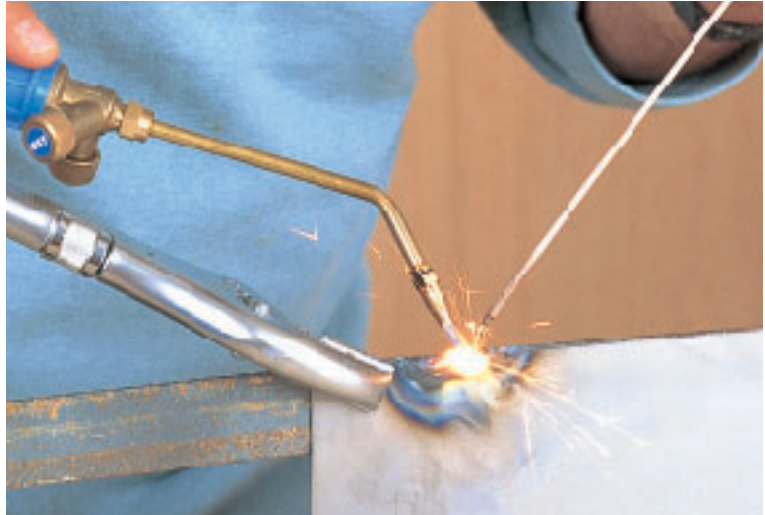


Souder

Souder consiste à coller deux pièces de métal que l'on appelle "métal de base", grâce à un autre métal, le "métal d'apport", sous l'effet de la chaleur. Celle-ci fait fondre le métal d'apport qui vient remplir l'intervalle entre les deux pièces à assembler. En refroidissant, il redurcit et "colle" les deux pièces. Selon le type des pièces à assembler et la résistance nécessaire, on utilise différentes techniques et différents matériels.



TECHNIQUES DE SOUDAGE

BRASAGE TENDRE OU SOUDAGE À L'ÉTAIN

Le brasage est un assemblage de pièces par recouvrement, comme pour un collage. Les deux pièces peuvent être de même métal ou de métaux différents. Le métal d'apport, de nature différente des

métaux de base, a une température de fusion plus basse qu'eux.

Le soudage à l'étain est une sorte de collage de deux éléments très jointifs, entre lesquels la soudure en fusion s'infiltre par capillarité.

❑ Caractéristiques : faible résistance mécanique (environ 5 kg/mm²), étanchéité du raccord.

❑ Métal d'apport : étain en fil ou en pâte.

❑ Température de travail : inférieure à 450 °C. Le plus souvent située entre 180 et 250 °C.

❑ Outils :

- fer à souder électrique,
- fer à souder à gaz,
- lampe à souder,
- chalumeau à gaz.

❑ Métaux de base pouvant être soudés : cuivre, laiton, zinc, plomb.

❑ Utilisations : canalisation d'eau, ferblanterie, zinguerie, connexion de fils, armature d'abat-jour...

Le brasage tendre est utilisé en particulier pour la soudure des tuyaux de cuivre en plomberie et pour la soudure au fer

BRASAGE FORT

Le principe du brasage fort est identique à celui du soudage à l'étain. On chauffe les pièces à assembler qui sont en contact jointif; le métal d'apport fond au contact des pièces chaudes et s'infiltre entre elles pour les coller.

❑ Caractéristiques : bonne résistance mécanique (entre 40 et 50 kg/mm²), étanchéité du raccord.

❑ Métal d'apport : argent, cuivre.

❑ Température de travail : entre 600 et 900 °C.

❑ Outils :

- lampe à souder,
- chalumeau à gaz,
- chalumeau oxygaz.

❑ Métaux de base pouvant être soudés : cuivre, laiton, fers, aciers, inox, aluminium, or, argent.

❑ Utilisations : canalisation d'eau, canalisation de gaz, fabrication d'objets en fer

forgé et tout assemblage des métaux ci-dessus avec un métal d'apport adapté.

SOUDAGE AUTOGÈNE

C'est l'assemblage bord à bord de pièces en acier, par fusion du métal, avec ou sans métal d'apport (acier).

❑ Caractéristiques : résistance mécanique de l'acier, soudure de même nature et de même couleur que les pièces assemblées.

❑ Métal d'apport : acier.

❑ Température de travail : supérieure à 3 000 °C.

❑ Outils :

- chalumeau oxy-acétylénique (3 100 °C),
- poste à souder à arc électrique (3 200 à 4 500 °C).

❑ Métaux de base pouvant être soudés : fers et aciers.

❑ Utilisations : assemblage et réparation de tous éléments en acier, rechargement en métal de pièces usées.

SOUDO-BRASAGE

Le soudo-brasage est un compromis entre le soudage autogène et le brasage. C'est l'assemblage bord à bord ou en angle de deux pièces, avec un métal d'apport à base de laiton, au point de fusion inférieur à celui des pièces.

❑ Caractéristiques : très bonne résistance mécanique, joint de soudure de couleur laiton. Les éléments à souder peuvent ne pas être jointifs.

❑ Métal d'apport : laiton enrobé.

❑ Température de travail : supérieure à 1 500 °C.

❑ Outil : chalumeau oxygaz.

❑ Métaux de base pouvant être soudés : cuivre, laiton, fers, aciers, fonte, bronze, aluminium.

❑ Utilisations : tous assemblages, soudage de tôles minces, soudage ponctuel précis...

OUTILS DE SOUDAGE

FERS À SOUDER

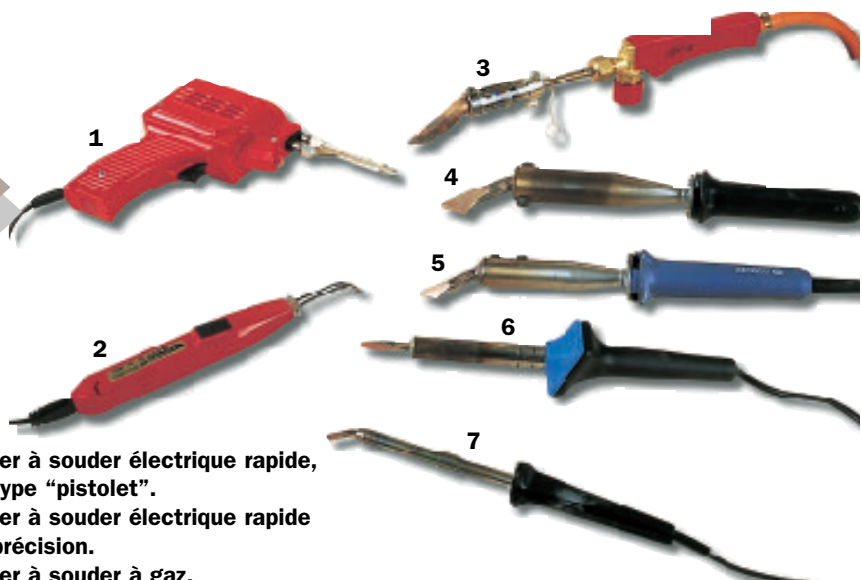
Électriques ou à gaz, les fers à souder sont uniquement destinés à la soudure à l'étain. Ils existent en différentes puissances

1. Fer à souder électrique rapide, de type "pistolet".

2. Fer à souder électrique rapide de précision.

3. Fer à souder à gaz.

4, 5, 6 et 7. Fers à souder électriques lents, de puissances variées.

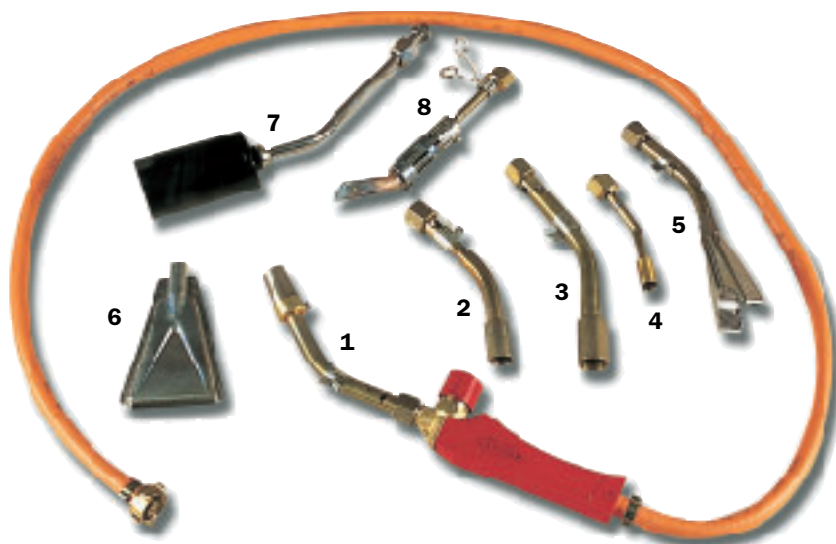


CHALUMEAUX À GAZ

Un chalumeau est constitué de trois éléments :

- une poignée avec un système d'alimentation en gaz, un robinet d'ouverture/fermeture et un réglage (et souvent un détendeur de gaz permettant le raccordement direct sur la bouteille),
- une lance (ou buse) interchangeable qui fournit la flamme,
- un tuyau de raccordement à la bouteille de gaz liquide, butane ou propane.

Les chalumeaux sont destinés à la soudure à l'étain et au brasage fort.



Un chalumeau à gaz reçoit différentes buses pour réaliser tous les travaux qui nécessitent de la chaleur. Parmi les brûleurs, on utilise couramment : 1. Brûleur "standard". 2. Brûleur à flamme fine. 3. Brûleur de forte puissance. 4. Brûleur

à flamme très fine. 5. Brûleur de type "cercoflam" à flamme encerclante (température de chauffe supérieure). 6. Brûleur plat pour décaper la peinture. 7. Brûleur tuyère pour les travaux d'étanchéité à chaud et le désherbage par brûlage. 8. Fer à souder.

LAMPES À SOUDER À GAZ

C'est une sorte de chalumeau compact. Le système d'alimentation et la buse sont vissés ou fixés sur une cartouche de gaz butane.

Comme les chalumeaux, les lampes à souder servent à souder à l'étain et à braser. La lampe à souder a l'avantage d'être légère, facile à manipuler et à transporter. Elle a une puissance moindre qu'un chalumeau.



Lampe à souder à cartouche de butane. Certaines ont une buse interchangeable.

TEMPÉRATURE ET PUISSANCE

Il ne faut pas confondre la température fournie par un outil de soudage et sa puissance. La température permet un certain type de soudage (350 °C pour la soudure à l'étain, 3500 °C pour la soudure autogène). La puissance permet le soudage de pièces plus ou moins importantes.

L'exemple est celui du feu de bois : la température du bois qui brûle est environ de 700 °C. C'est la même pour un feu dans la cheminée, pour un feu de forêt et pour une allumette... Il y a simplement une différence de puissance, donnée par la quantité de bois qui brûle en même temps.

CHALUMEAUX OXYGAZ

Les professionnels de la métallerie utilisent depuis très longtemps un type de chalumeau alimenté par deux gaz : un combustible, l'acétylène, et un comburant, l'oxygène, conditionnés dans de grandes bouteilles métalliques sous pression. C'est le chalumeau oxy-acétylénique. Plus récents et plus faciles à utiliser et à transporter, les chalumeaux oxygaz fonctionnent avec une cartouche de gaz butane ou propane et une bouteille d'oxygène. Les chalumeaux oxygaz sont employés pour la soudure à

l'étain, la brasure et la soudo-brasure. Ils peuvent réaliser la soudure autogène de petites pièces.

Le chalumeau oxygaz est toujours constitué d'un chalumeau relié à deux cartouches jetables ou à deux bouteilles rechargeables, une de gaz et une d'oxygène.



POSTES À ARC ÉLECTRIQUE

Le poste à souder à l'arc est un transformateur qui crée un arc électrique, lequel provoque un très fort dégagement de chaleur

Le poste à arc est l'outil conçu pour le soudage autogène des fers et aciers.

Les postes à arc se caractérisent par leur puissance. Elle se traduit par deux données techniques : l'intensité maximale en cours de soudage et le nombre d'électrodes utilisées à l'heure. Un poste à arc de qualité et de puissance moyennes, comme celui-ci, a une intensité de 165 A et une capacité de 35 électrodes de 2,5 mm de diamètre à l'heure.



MÉTAUX D'APPORT ET FLUX

MÉTAUX D'APPORT

Il existe cinq métaux d'apport : l'étain, l'argent, le cuivre, l'aluminium et l'acier. Ils ont diverses présentations en fonction de leur emploi :

• Soudures à l'étain :

- fil de $\varnothing$ 1 mm, 60 % d'étain, âme résine (électronique),
- fil de $\varnothing$ 1,5 mm, 50 % d'étain, âme résine (radio, électricité),
- fil de $\varnothing$ 2 mm, 40 % d'étain, âme décapante (plomberie, ferblanterie, zinguerie),
- baguette de $\varnothing$ 5 mm, 33 % d'étain (ferblanterie, zinguerie).

• Brasures à l'argent :

- baguette de $\varnothing$ 1 ou 1,5 mm, 30 % d'argent (fusion à 680 °C),
- baguette de $\varnothing$ 2 mm, 40 % d'argent (spéciale canalisation gaz).

• Brasures cuivre :

- baguette de cuivre phosphore avec 2 % d'argent (fusion à 700 °C),
- baguette de cuivre phosphore (fusion à 800 °C).

• Brasure aluminium (fusion à 280 °C).

• Brasure laiton enrobé de flux (fusion à 880 °C).

• Fil d'acier cuivré (fusion à 1550 °C).

• Électrodes d'acier enrobé en 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 4 mm.

FLUX

Certains métaux d'apport ont besoin d'être accompagnés d'un flux, appliqué avant la soudure :

- pâte décapante pour soudure à l'étain,
- eau à souder pour fer, acier, cuivre et laiton,
- flux pour brasure argent,
- flux pour brasure aluminium.

Le flux (ou la pâte décapante) est destiné à permettre l'adhérence du métal d'apport sur les pièces à souder. Il intervient de trois façons :

- Il élimine les traces d'oxyde qui gênent l'accrochage du métal d'apport.
- Il facilite le "mouillage", c'est-à-dire l'étalement du métal d'apport liquéfié sur le métal de base.
- Il protège le métal de base et le métal d'apport de l'oxydation pendant le chauffage.

OUTIL	fer	lampe	chalumeau	oxygaz	poste à arc	résistance mécanique	utilisations
MÉTAL D'APPORT							
Soudure à l'étain en pâte (avec décapant incorporé)	•	•	•				étamage
Soudure à l'étain en fil (à âme décapante)	•	•	•			5 kg/mm ²	soudures électricité, radio, hi-fi, électronique
Soudure à l'étain (baguette)	•	•	•			5 kg/mm ²	gouttières en zinc, canalisations en plomb
Brasure à l'argent		•	•			40 kg/mm ²	tous métaux sauf étain, aluminium, plomb et fonte
Brasure cuivre		•	•	•		50 kg/mm ²	cuivre exclusivement
Brasure cuivre/argent		•	•	•		65 kg/mm ²	cuivre exclusivement
Brasure aluminium		•	•	•		10 kg/mm ²	aluminium exclusivement
Laiton enrobé		•	•	•		40 kg/mm ²	cuivre, acier, inox, fonte, acier galvanisé
Acier cuivré (baguette)				•			fer et acier
Acier enrobé (électrode)					•		fer et acier